RAGIONAMENTO FILOSOFICO ISTORICO SOPRA LA FIGURA DELLA TERRA DI...

Antonio Matani

RAGIONAMENTO
FILOSOFICO ISTORICO
SOPRA
LA FIGURA DELLA TERRA.

RAGIONAMENTO
FILOSOFICO ISTORICO
SOPRA
LA FIGURA DELLA TERRA
DI
ANTONIO MATANI
DI PISTOJA

PROFESSORE PUBBLICO DI MEDICINA NELL'
ALMA UNIVERSITÀ DI PISA MEMBRO
DELLA SOCIETA' REALE DELLE
SCIENZE E BELLE ARTI DI
MONTPELLIER &c.

IN PISA L' ANNO MDCCLX.

PER GIO: PAOLO GIOVANNELLI E COMP.
STAMPATORI DELL' ALMO STUDIO
CON LICENZA DE' SUPERIORI.

AL NOBILISSIMO UOMO
IL SIGNORE CAVALIERE
BANDINO PANCIATICHI
PATRIZIO PISTOJESE
CIAMBELLANO ATTUALE
DELLE LORO MAESTÀ
IMPERIALI E REALI
COMMISSARIO
E CAPITANO GENERALE
DELLA CITTÀ DI PISA
E SUO STATO
PER SUA MAESTÀ CESAREA
FRANCESCO PRIMO
IMPERATORE
GRAN DUCA DI TOSCANA &c. &c.
NOSTRO CLEMENTISSIMO SOVRANO
PIO FELICE AUGUSTO &c. &c. &c.

UNO DE I DODICI CAVALIERI
DEL CONSIGLIO
DEL SACRO E MILITARE ORDINE
DI SANTO STEFANO
PAPA E MARTIRE &c. &c.
UMILMENTE CONSAGRA
IL PRESENTE
FILOSOFICO ED ISTORICO
RAGIONAMENTO
SOPRA LA FIGURA DELLA TERRA
IN SEGNO DI STIMA
E DEL PIU' OSSEQUIOSO RISPETTO
GIUSTAMENTE DOVUTO
AD UN SUO ILLUSTRE CONCITTADINO
GIUSTO PRUDENTE DOTTO
BENEFICO E GENEROSO
L' AUTORE.

INDICE

Di ciò che si contiene in ciascuna parte di questo Filosofico Istorico Ragionamento sopra la Figura della Terra.

Ἐὰν μηδενὸς ἧττον παρεχώμεθα εἰκότας
λόγους ἀγαπᾷν χρή.

ΠΛΑΤ. ἐν ΤΙΜ.

PREFAZIONE.

SE vi è secolo alcuno, in cui principalmente per la ricerca delle cagioni delle cose naturali abbiano molto affaticato i Filosofi il loro ingegno, non dee tralasciarsi di considerare il presente, essendosi in questo non solamente le facoltà più nobili, ma le arti ancora liberali per mezzo della industriosa premura degl' uomini felicemente avanzate, in guisa che rendute gli anno cotanto fastosi, e contenti da non invidiare il numero delle cognizioni, che in tempo uguale acquistate avrebbero collo stesso desio di perfezione quei Filosofi ancora della sempre rispettabile antichità. Questo per altro non può recare meraviglia a coloro, che attentamente consiacrano

 essere

essere noi in obbligo di sapere più de i nostri antenati, posciache sebbene unirono essi le cognizioni proprie con quelle de i più antichi di loro, noi certamente unendo le une e le altre colle nostre una quantità maggiore ne possediamo, che molto maggiore divenire dovrà ne i nostri posteri, quali saranno in obbligo di sapere più ancora di noi, potendo congiungere quelle cognizioni, che avranno la fortunata occasione di acquistare, non solamente colle nostre, ma altresì con quelle de gl' uomini più antichi e di essi, e di noi. Di questa progressione ed accrescimento di cognizioni ne ha il mondo Filosofico molte riprove, ed una principalmente nell' esame della figura terrestre Imperciocchè ne i primi tempi, in cui si pensò intraprendere questa ricerca, non vi erano se non che Metafisiche, e fantastiche speculazioni, mercè le quali creduta fù la terra dotata di così straordinarie figure, di cui imaginare non si poteano le più ridicole, e stravaganti. Ma quando incominciarono gl' uomini dopo qualche secolo a viaggiare, e rendere coll' uso de i buoni strumenti più perfetta la Geografia, si avvidero allora principalmente che i loro antenati dalla verità pur troppo allontanati si erano

erano, o che essi più a quella si avvicinavano dando alla terra una figura più giusta, e più conveniente, e quando ancora la quantità de gli strumenti Astronomici è divenuta maggiore, e non più trovasi impenetrabile a i viaggiatori l'accesso ne i luoghi più orridi e disastrosi, si è con gran contento osservato essersi ritrovata quella figura, che sembra più delle altre conforme alle invariabili legge della natura, e più adattata col sistema dell'universo. A fine peraltro di ottenere il desiato intento sappiamo essersi fatte con gran fatica moltissime ricerche dalle nazioni più coltivate, che in varj libri descritte sono, e da gli stessi autori adornate di calcoli Algebrici, e ripiene di molte importanti e dilettevoli riflessioni. Quantunque nondimeno sembrare potesse inutile il darne al pubblico una raccolta, essendo già questa stata fatta da alcuno altro, non credo però che cosa superflua dovrà riputarsi il semplice disegno di proporre un Filosofico, ed Istorico ragionamento, che brevemente descriva ciò che di questa figura di nostra terra ne anno pensato in ogni tempo gl'uomini di dottrina più squisita forniti. Io pertanto avendo pensato di eseguire un tale disegno, da i più antichi pensamenti a noi tramandati

dati

dati incominciando, e descrivendo quei de i tempi di mezzo, e finalmente le scoperte ultime de i moderni viaggiatori, tralasciando però i calcoli Geometrici più sublimi, e ciò che potrebbe frastornare l' attenzione di quei, che bramano soltanto sapere la Istoria de i fatti più ragguardevoli, ho messo in ordine questa porzione di ragguaglio Filosofico, ed Istorico, di cui ne ho data un saggio in altra occasione (1). *Si dividerà pertanto in tre parti, considerandosi nella prima le oppinioni principali de i Filosofi antichi, e principalmente Orientali, nella seconda quelle de gli Europei più accreditati specialmente del secolo passato, e presente, e finalmente nella terza le ultime scoperte fatte per mezzo delle misure in varj luoghi prese da gl' uomini più dotti de i tempi presenti. E siccome è intenzione di ogn' uomo onesto per il proprio, e comune interesse il giovare alla società in ogni maniera possibile, così persuaso dall' autorità rispettabile di coloro, che possono darmi i più opportuni consigli,*

(1) Aveva io letto una breve dissertazione sopra un tale soggetto in una adunanza dell' Accademia di *Varia Letteratura* istituita da qualche tempo in Pistoia sotto la protezione di S. M. C. FRANCESCO I. IMPERATORE &c. &c. &c. nostro Clementissimo Sovrano.

ʃigli, mi ʃono riʃoluto di fare paleʃe al pubblico queʃto qualunque ʃiaʃi ragionamento, quale deʃidero che accolto ʃia benignamente da tutti quei, che amano le Filoʃofiche, e Mattematiche diʃcipline.

La Filosofia non può se non riscevere benefizio dalle nostre dispute; perchè se i nostri pensieri saranno veri, nuovi acquisti si saranno fatti; se falsi, col ributtargli maggiormente verranno confermate le prime dottrine.

GALIL. *Dialog. I. n. 29.*

RAGIONAMENTO
FILOSOFICO ISTORICO
SOPRA LA FIGURA DELLA TERRA.

PARTE PRIMA.

§. I.

NON può negarsi essere la sapienza fedele compagna dell' Uomo, ed essere in impegno di renderlo felice, avendo ella, per così dire, un legame strettissimo colla stessa felicità. Saggiamente pertanto rispose quel gran lume di sapere, istitutore della *Italiana* setta, *Pitagora*, allorchè nel portarsi a

vedere i giuochi Olimpici della *Grecia*, o nell' andare a *Fliunte* Città d' *Arcadia*, come ha creduto *Diogene Laerzio*, interrogato fù da *Leonte* tiranno de i *Fliasj* (1) qual fosse l' arte, ch' ei professava, dicendo che di niun' arte avea particolare cognizione, ma che era sol tanto Filosofo, cioè amatore della sapienza. Ei ben conosceva quanto fosse difficile cosa potere francamente giungere all' acquisto di qualche arte, ma prevedeva per lo contrario la necessità di sapere, di cui chi è sfornito arrivare non puote al conoscimento di quelle verità, che rendono l' uomo sommamente felice, e contento. E' certamente il sapere, che nell' uomo fa nascere azioni le più virtuose, effetti di una ricompenza ben degna di un *Essere Supremo*, che n' è l' Autore: E siccome racchiude l' anima umana in se stessa i principj delle operazioni più nobili e maestose, quindi è che conserva ancora un principio più ragguardevole e luminoso, da cui il ben comune, come da intrinseca sua cagione dipende.

Per

(1) Altri dicono *Sirionj*.

Per lo che non sembra così malagevole, come altri ha creduto (1), il farsi strada alla contemplazione sincera delle create cose, che attentamente considerate facciano nascere nell' Uomo il conoscimento del *Creatore* di loro, e non piccola parte della di lui gloria, che maravigliosamente

Per l' universo penetra, e risplende.

Ei ci ha posti in un vasto teatro, e sommamente magnifico, in cui non trovansi, ovunque volgiamo gl' occhi, che cose sorprendenti, e degne tutte di meraviglia. Ma è necessario per bene ammirarle conservare uno spirito semplicemente amante del fatto, non così credulo, ma nemico delle bizzarre, e capricciose invenzioni, ed impiegare più tempo per conoscere come le cose sieno state realmente formate, e non lasciarne pochissime per imaginarne molte altre, che si uniformino co i nostri pensieri.

Con-

(1) Ciascuno sa come abbiano pensato *Cornelio Agrippa*, *Francesco Sanchez*, *Pietro Bayle*, *Michele Angelo Fardella*, *Hyrnaim*, *Menckenio*, e ultimamente *Rousseau*.

Conviene amare più le osservazioni, che la passione per i sistemi se ci è a cuore la verità, per non essere biasimati da i nostri posteri se non ci allontaniamo da quelle medesime colpe, che si condannano ne gl' antichi. Questo dee attentamente considerare il buon Filosofo se vuole delle create cose conoscere la essenza vera, e reale. Vero è che un tal desio è ben degno di una infatigabile applicazione; ma è grande ancora la ricompenza a tali fatiche giustamente dovuta, ed è l' acquisto di quella, che tanto ci sublima, amabilissima verità. Se non puossi comprendere la intrinseca sostanza, natura, e proprietà di una qualche cosa, non sarà così malagevole esaminarla al di fuori di essa, onde potere almeno conoscerne quella reale figura, che uno da tutti gl' altri corpi facilmente distingue. La nostra terrestre abitazione è rappresentata da un vasto corpo, le di cui componenti sostanze sono tante, e così diverse, che gran motivo di ricercarne la vera essenza, e le proprietà principali anno sempre somministrato a gl' antichi, e moderni amatori delle Filosofiche disci-

pli-

pline (1): Ma l' esame di sua figura, che più facile sembrerebbe ad alcuno, è quello appunto, che fino da i tempi più rimoti della rispettabile antichità ha affaticato gl' ingegni più penetranti, e sublimi. Io pertanto i diversi pensamenti de i Filosofi di ciascun tempo esponendo farò conoscere, che non lieve pena richiedesi per conseguire le cognizioni più nobili ed importanti; ma che per altro finalmente si conseguiscono, o se non si conseguiscono appunto come vorremmo, altre cose almeno esse ci somministrano, che sono assaissimo premurose, come apparirà dalla sposizione del soggetto di questo mio Filosofico, e Storico ragionamento.

§. II.

LA celebre e rinomata quistione della vera figura della terra fino ne i primi tempi che gl' uomini incominciarono

(1) Intorno la formazione primitiva del globo terrestre, e mutazioni de i suoi componenti con altre successive vicende sono state proposte varie Filosofiche riflessioni molto ingegnose principalmente da i Signori *Des Cartes*, *Stenone*, *Burnet*, *Woodward*, e *Scheuchzero*.

rono a farla da veri Filosofi, e seguaci di una qualche setta, affaticò i migliori talenti, ed i più sublimi ingegni, con questa diversità però, che alcuni di una figura, alcuni di un altra la riputavano. Fra questi, al riferire di *Diogene Laerzio*, vi era *Zenofane Colofonio*, che diceva essere la terra rotonda, quantunque pretenda *Aristotile* ch' ei dicesse essere di figura cilindrica, cioè simile ad una ben fabbricata colonna: Il vero però si è che la credeva di una base infinita, il che, a mio parere, esclude la imaginaria sfericità, come accenna ancora il Sig. *Varenio*, che dice avere ciò costantemente creduto molti Padri della Chiesa, fra i quali *Lattanzio*, con altri che negavano assolutamente gl' antipodi (1). *Eraclito* pensava che fosse a guisa di barca, il che, come vuole *Diodoro* di *Sicilia*, fu da molti de i Filosofi *Caldei* fermamente creduto. Ma con misterioso capriccio, e favolosa invenzione simile ad un tamburo se la imaginò *Leucippo*, come si può vedere in *Plutarco*; e *Cleante* con Poetica fantasia a guisa appunto di un cono, oppure in forma di

(1) Come *S. Agostino*, ed *Origene*.

di turbine. *Anassimene* ed *Anassimandro Milesio* credevano essere questo nostro globo consitto con acutissimi chiodi, ed applicato ad un corpo di cristallo tersissimo; ma essendoli paruto di avere malamente pensato si gettarono dal partito di *Anassagora* loro condiscepolo, che considerava la terra estesa come una campagna vastissima ed amenissima. La volle però *Democrito* maravigliosamente incavata nel mezzo, e nelle altre sue parti notabilmente innalzata. E che finalmente di raro, e sorprendente non crederono gl' uomini di quei tempi? Sappiamo pure che altri un piano s' imaginarono per ogni parte esteso, e toccante per ogni dove il cielo, quale ad esso serviva come di un coperchio vastissimo, e lucidissimo: Ciò per altro fù scoperto per falso, poscïachè dal nascere, e tramontare de i corpi celesti ne dedussero dovere essere il terrestre globo di figura quasi che circolare. Ne mancarono alcuni, i quali, come ne fà fede il Signore *Derham*, conceprirono la terra come un alta montagna situata in mezzo all' oceano, e di figura sol tanto angolosa.

§. III.

§. III.

Molte e diverse figure si erano imaginate i Filosofi antichi con molte altre, che noi leggiamo ne i libri di *Diogene Laerzio*, *Clemente*, e *Plutarco*, ma non vi era per anche una setta, i di cui seguaci tutti, come avverte lo *Stanlejo*, e come afferma il *Bruckero*, in una stessa oppenione concordemente, e senza alcuna difficoltà convenissero. Tutto ciò che pensarono i dotti *Egiziani* è descritto da *Diodoro* di *Sicilia*, ed i varj pensamenti de i *Fenicj* più accreditati li riporta *Sanconiatone*: Ma senza pensare a ciò che i *Caldei*, e gl' *Idumei* ancora si imaginarono, è certo che fra le più antiche nazioni gl' *Ebrei* furono sempre uniformi ne i sentimenti, che già aveano conceputi da lungo tempo; sebbene il Rabbino *Mosè* Figlio del celebre *Maimonide* avesse introdotto nella *Ebraica* Filosofia, ed insinuato ad alcuni de i *Talmudisti* un imprudentissimo *Pirronismo* (1), che divul-

(1) In tali pensamenti sembra che convenisse il Rabbino *Giacobbe* figlio di *Antolio*, che tradusse dallo Idioma *Arabo* nello *Ebraico* le opere di *Alfra-*

vulgato indi per la scuola de gl' *Arabi* stessi, fu da i *Maomettani* nella osservanza delle fantastiche, e tenebrose leggi dell' *Alcorano* più scrupolosi abbracciato costantemente (1). Contuttociò la terra ci è da gl' *Ebrei* rappresentata come un corpo vastissimo circondato dalle acque marittime, sopra le quali fondato lo imaginarono, e quasi nuotante, come i *Persiani* ancora, al riferire del *Cardano*, ad imitazione di loro crederono. Nel di lei centro dicevano ritrovarsi l' inferno, ove rappresentavasi da i *Profeti* la miserabile, e orrenda abitazione de i Regi di *Tiro*, di *Babilonia*, e di *Egitto*, e di quei superbissimi dominatori de i popoli, che desolarono la terra, ed oppressero con empietà da Tiranno le più disciplinate nazioni; e questo fu parimente creduto da i Poeti *Greci*, e *Latini*, che erano

fragnano, *Ferganese*, ed il Rabbino *Mosè Aben Tebbon*, che nel fine del secolo XII. tradusse le opere di *Euclide Megarese* dalla lingua *Araba* nella *Ebraica*, che fu poscia recato in *Latino* da *Atelardo*, come ho dimostrato altrove. Ved. *Dissert. Epist. ad Ill. & Rev. Isf. Fr. Fern. Taur.* &c.

(1) Leggasi il libro attribuito a Monsignore *Pietro Daniello Uezio De la foiblesse de l' esprit hum.*

erano i Teologi più sinceri del *Paganesimo*. Se la terra, che stà immobile, dicevano essi, sentivasi da qualche scuotimento agitata, era la mano del *Signore*, che con furore la risguardava (1). Quantunque per altro alcuno vi fosse, che dopo di essi non dubitò asserire essere la terra di forma sicuramente rotonda, contuttociò altri non mancò, che dicesse essere una tale sentenza contraria alle leggi della più vera religione de gl' antichi. Ma nondimeno i *Caldei*, gl' *Assirj*, e gli *Stoici*, e con essi i lumi più illustri dell' antica sapienza, fra i quali *Platone*, *Parmenide*, *Talete*, *Pitagora*, e finalmente *Aristotile* si accordarono in asserire essere la terra di figura rotonda; il che non solo fù creduto per molti secoli nelle scuole de i più rinomati Filosofi, come ancora non ha molto tempo che era in gran vigore nelle Accademie più celebri d' *Europa*.

§. IV.

(1) Ciò si rileva dalla Sagra Scrittura, e non solamente dal libro del *Genesi*, e da gli altri del *Pentateuco* scritti da *Mosè*, ma ancora da i libri di *Salomone*, e da i salmi di *David*, come dimostra fra gl' altri il Padre *Calmet*.

§. IV.

OSservarono pertanto colla loro Filosofica penetrazione, che le maggiori, e minori altezze de gl' astri non erano più le medesime andando da un luogo in un altro: Imperciocchè quelli, che viaggiavano verso il polo, viddero chiaramente, che gli altri vicini a quel punto più alti divenivano si nella minore, come ancora nella elevazione maggiore, e cha quei, che l' altra parte del cielo riguardavano, divenivano più bassi di quello che fossero ne i luoghi, d' onde si erano essi partiti. Quelli poi, che viaggiavano verso il mezzo giorno, bene s' avviddero, cha le stelle polari si abbassavano nel tempo che quelle ad esse opposte si alzavano più in alto. Altre però ne scuoprirono non più vedute sul loro orizonte, siccome altre improvisamente suggirono da i loro occhi, che aveano per l' addietro sull' orizonte medesimo contemplate. Restarono adunque ben persuasi di avere viaggiato non già sopra un piano, ma bensì sopra un globo, la

di cui superficie era curva, ed esso a guisa di una zona circolare, della quale concepivano i meridiani come cerchj de i più perfetti. Ciò distintamente osservato riguardarono un tal globo il più rotondo, che immaginare si potesse giammai, giudicando, che questa sola figura si accordasse colle più belle osservazioni, che fare si potessero da gl' Astronomi di quei tempi. Furono certamente i primi gli *Europei*, che in conferma di questa pretesa rotondità molti viaggi intrapresero. Ed in vero dopo avere fatto *Ferdinando Magellano* nell' anno 1519. il giro di tutto il terrestre globo in 1124. giorni, come riferisce il Signore *Chambers*, vi fù il *Drake* dottissimo *Inglese*, che in 1056. condusse a fine la medesima impresa felicemente, e ad imitazione di essi l' anno 1586. il Cavaliere *Tommaso Cavendisch* raccontasi avere con gran piacere compiuto in 777. giorni un così disastroso, e periglioso viaggio: Questo, ancora in diversi tempi lo eseguirono *Simone Cordes* di *Roterdam*, *Olviero Noort*, *Guglielmo Cornelio Van-schouten*, *Jacopo Hermis*, e *Giovanni Huygens* con altri, quali

quali tutti si accordarono per difendere la rotondità della terra. Questo appagava in parte, ma non in tutto: Nondimeno non avendo altre scoperte si accordavano cò i più, come anno fatto alcuni ancora del nostro secolo, fra i quali il celebratissimo Signore Marchese *Giovanni Poleni*, quale in una lettera scritta al rinomatissimo Padre Abbate *D. Guido Grandi* disse una volta, che fra tante, e diverse opinioni sopra un tale soggetto gli pareva ben fatto abbracciare quella, in cui s' impegnavano i più, difendendo la rotondità, fintantoche qualche cosa di più certo non comparisse. Ma le ultime misure lo anno certamente tirato dal partito de i moderni Filosofi; il che non è già ad altri accaduto, e principalmente al Padre *Marchelli*, che ha conservata inviolabilmente la sua primiera proposizione, come dalle opere Geografiche da lui poco fa pubblicate apparisce. Ciò peraltro non è totalmente degno di maraviglia, giacchè così ancora ha pensato il Signore *Jonston* nella sua Geografia appigliandosi al sentimento del Signore *Varenio*, e di Monsignore *Usher*, quali

la rotondità del terrestre globo difendono (1).

§. V.

Dicono pertanto questi Filosofi, che la terra è rotonda avvengache una tale figura si dall' oriente in occidente, come dal mezzo giorno al settentrione si manifesta. Nasce, soggiungono essi, e tramonta il sole una sola ora più presto per quelli, che sono orientali per 15. gradi, che per quelli, che altrettanti gradi si allontanano dall' occidente, e di più le navigazioni dal mezzo giorno al settentrione ciò ma-

(1) Se di questa figura fosse la terra non potrebbero spiegarsi molti fenomeni Astronomici, che agevolmente si spiegano ammettendone altre più confacenti alle moderne osservazioni. Che se il terrestre globo non solamente fosse perfettamente sferico, e privo affatto di montagne, ma se i varj strati di pietre, sabbie, ed argille, che lo compongono, fossero, come altri crederono, per ogni dove paralleli fra loro esattamente, e concentrici alla superficie rotonda di esso, converrebbe immaginarsi, che tutto il composto fosse nato da un liquore torbido, da cui le differenti parti di peso disuguale divise si fossero, e disposte per diversi strati circolari; il che non si accorda colle più sicure, e precise osservazioni della Storia naturale.

manifestamente dimostrano. Sembra però non potersi da questa differenza, ne dalla direzione diversa delle navigazioni dedurre giustamente la figura terrestre, non avendo essi osservato, che non aveano il modo gl' antichi di calcolare le irregolarità de i monti, de i mari, e de i fiumi, non possedendo che pochi, e grossolani strumenti. La figura eziandio de i mari più tempestosi l' aveano creduta rotonda, come asserisce *Strabone*, osservando addivenire, che se una qualche nave con equabile movimento dal più alto del vasto oceano si avvicini ad un porto qualuaque, ove alcuno ritrovisi, che osservi la medesima attentamente, vedrà egli in lontananza la estremità delle antenne, indi la poppa, di poi la prua, e finalmente la carena, o sia il fondo della nave, con questa proporzione però, giusta le Nautiche leggi, che tutta debbasi vedera da chi l' osserva se la lontananza sia di 5. migliaja, se d' uno spazio doppio l' albero solamente, e se triplo la sommità del medesimo, come osservò ne i suoi viaggi del 1671. fatti in *Stuber* il celebratissimo *Marten*. Così coloro, che

sulla nave ritrovansi, osservano sovente le sommità delle più alte, e scoscese montagne, il fanale del porto, i palagi, e le case più maestose, e finalmente i luoghi bassissimi della terra. Dalla rotondità pertanto, che nasce dall' equilibrio de i fluidi, pretendevano inferirne la rotondità della terra, lusingandosi potere con sicurezza affermare, che per essere le parti del nostro globo ugualmente distanti dal centro comune, debbano le parti terrestri essere della figura della superficie delle acque: Ma siccome la figura di queste è rotonda, così la terra sarà ancora essa di rotonda figura. Con questo ragionamento sembra che si accordi la dimostrazione, che riporta il grande *Archimede* nel libro del galleggiamento de i solidi sopra i fluidi. Certamente da un simile discorso non si deducono le ragioni del loro assunto per essere appoggiate sopra una semplice supposizione, cioè che i corpi gravi tendano ad un medesimo centro, e le acque sieno ugualmente distanti, e gravi con peso specifico in tutti i luoghi. Onde in questo caso ugualmente assurda cosa sarebbe il sup-

porre

porre la rotondità della terra, che il dire, che le direzioni perpendicolari de i corpi gravi debbano tutte terminare in un punto. Non niego esservi il centro comune de i corpi gravi, conforme dopo *Tappo* di *Alessandria*, e dopo lo stesso *Archimede* anno dimostrato quasi tutti i Filosofi, quantunque *Cristiano Ugenio* con alcuni altri sia di sentimento del tutto contrario. Ma siccome il ragionare con una supposizione è lo stesso che provare assai poco, così non pare, che sia bastevole l'addotto ragionamento per confermare ciò, che pretendono i difensori della sfericità della terra.

§. VI.

E' Certo che tornava conto dare alla terra la figura rotonda, perche essendo nel cerchio il diametro al perimetro come 7. a 22. oppure, come stimarono gl' Accademici della *Francia* appoggiati alla correzione di *Mezio*, come 113. a 355. poteano agevolmente rilevarne il circuito, e determinare molte altre misure alla loro Geografia, ed A-

stronomia moltissimo confacenti ; E che forse non crederono di avere osservata di forma sferica l' ombra terrestre nella eclissi lunare? La osservò per altro più attentamente l' *Evelio* con molti altri, che di figura assai diversa la riconobbe, come nella di lui *Selenografia*, e nelle memorie di *Lipsia* dell' anno 1686. e 87. chiaramente apparisce (1). Varie osservazioni riporta il *Kildreo* fatte da *Ticone*, e *Keplero*, dalle quali se ne inferisce essere l' ombra della terra nella eclissi lunare diversa in diverse situazioni; oltre di che dalla luce, e da i colori, che nella luna eclissata rimiransi anche dopo la totale immersione, se ne deduce non essere l' ombra della terra, ma dell' atmosfera, cheche sia delle refrazioni già analiticamente calcolate, come può vedersi nelle Memorie di *Parigi*, e di *Pietroburgo*: In conferma di che ha dimostrato il Signore *Giovanni Keill*, che la sezione del cono ombroso della terra è maggiore del disco lunare, trovandosi il diametro dell' ombra terrestre triplo del diametro della luna.

(1) Si vedano le ultime osservazioni fatte in *Parigi*, ed in *Londra*.

luna. Si risolverono però gl' antichi Filosofi, e Mattematici d' intraprendere alcuni viaggi per determinare qualche misura, che decidesse sopra la figura della macchina terrestre. Uno de i primi fù pertanto *Eratostene Batavo*, che in *Siene*, ed in *Alessandria* a tale impresa coraggiosamente si accinse, come affermò *Cleomede*, che simili misure paragonò alle Geometriche dimostrazioni: Evidentissime in oltre giudicate furono, come ha creduto fra gli altri *Macrobio*, e secondo il parere di *Plinio* diligentissime. Onde non è maraviglia se meritarono l' approvazione di *Possidonio*, e gl' encomj di un certo *Dionisiodoro*, nel cui sepolcro fù trovata una lettera scritta superstiziosamente a gli *Dei*, nella quale diceva trovarsi esso nel centro della terra in lontananza di 42000. stadj. Altre misure furono prese da *Marino* di *Tiro*, da *Teone*, e da alcuni ancora degl' *Arabi* più rinomati sotto il regno di *Maimonide*, che lo *Snellio* ridusse a piedi *Olandesi* (1). Queste con altre, che

(1) Molte immaginarie misure fecero credere a gl' *Arabi* ne i tempi ancora di *Maometto* di avere determinata la figura terrestre, che suppone-

che possono tralasciarsi, anno dato qualche occasione a quelle, di cui farò menzione nel presente ragionamento (1); ma non avendo scoperta la verità essendo imperfette, e rozzamente prese, e finalmente molto lontane dal vero. Da ciò che ho esposto fino ad ora, se ne deducevano quei Filosofi la rotondità della terra, adducendo di più altre ragioni, che facilmente possono confutarsi. Imperciocchè imaginati si erano essere più propria della terra questa figura, avvengachè la luce, ed il calore, come asserisce il Signore *Derham*, fossero più gradatamente distribuiti, ed i venti, e movimenti dell' atmosfera più regolati se dotata fosse di tale figura la terra, e non di altra, a motivo di molte con-

ghiet-

nevano sconosciuta affatto a gl' *Orientali* più antichi. Ma varie altre riflessioni de i popoli di questa nazione, che si riducono alle Matematiche discipline di quei tempi, sono principalmente riportate nelle opere Astronomiche di *Albazen* di *Arabia*, che fece molte osservazioni intorno l' anno di *Christo* 1100. come ne fa fede non solamente *Vitellione Polacco*, o della *Turingia*, secondo la testimonianza di *Ismaele Bullialdo* commentatore di *Filolao*, ma ancora *Federigo Risnero*, che pubblicò nell' anno 1572. le opere di *Albazen*, e di *Vitellione*.

(1) Ved. §. XI.

ghietture, alcune delle quali riferisce il Padre *Tacquet* ne i suoi Elementi di Astronomia.

§. VII.

CHE se tutto ciò non fà credere, che la terra sia sferica, non perciò bastanti sono le ragioni, che adduconsi per farla credere ovale, o elittica, giusta il linguaggio de i Mattematici, cioè di una figura generata dal rivolgersi una elissi attorno il maggiore de i suoi diametri, come fino da i più rimoti secoli fù creduto al riferire di *Taziano*, che ci ha lasciato scritto, che fino da i tempi d' *Orfeo* si credeva essere la terra della figura di un uovo. Questa maniera di pensare è certamente appoggiata sopra le sue particolari ragioni, di cui si servono alcuni difensori di tale figura. Il dottissimo Signore *Burnet* celebre Mattematico della *Inghilterra* nel suo libro della Teoria sacra della terra stabilisce, che il globo terrestre, e le acque più velocemente secondo il pensare di *Copernico* si muovono intorno la linea equinoziale, che in-

intorno i poli nel rivolgersi la terra attorno la sua asse. Adunque, soggiunge egli, le parti del nostro globo, che verso la linea equinoziale ritrovansi, sono dotate di maggiore forza, che centrifuga i Filosofi addimandarono. Onde maggiori saranno i cerchj intorno la detta linea, che verso i poli: Ma tanta è la pressione dell' aria intorno la linea equinoziale, che alzare non si possono, anziche costrette sono a scorrere verso i poli medesimi: Perciò acquistare dee la terra la forma di una ellissoide. Un tale ragionamento è adornato di molte altre riflessioni, come apparisce dalle Osservazioni letterarie pubblicate in *Verona* dal Signore Marchese *Maffei*. Non sembra per altro che provi molto, poscia che, secondo quello che avverte nella sua Statica *Niccolò De Martino*, l' atmosfera stessa si muove; e siccome per questo sforzo centrifugo le di lei parti s' innalzano, così innalzare si debbono le parti delle acque, che fra quelle situate ritrovansi.

RA-

RAGIONAMENTO
FILOSOFICO ISTORICO
SOPRA LA FIGURA DELLA TERRA.

PARTE SECONDA

§. VIII.

NA fenza penfare ad altro, è manifefto non efservi figura più adattata per la terra quanto la sferoidale, che altrimenti chiamafi cepiforme. E per non fare delle inutili digreffioni, è certo effere la sferoide un folido, che fi avvicina alla figura di una sfera, ed ha uno de i fuoi diametri più lungo dell' altro, e fi genera dalla rivoluzio-ne

ne di una semiellissi intorno la sua asse; se intorno alla maggiore rivolgasi, si chiama bislunga, e se intorno alla minore, oblata. Ella è $\frac{2}{3}$ del suo cilindro circoscritto, ovvero è uguale ad un cono, di cui l' altezza è uguale all' asse maggiore, e il diametro della base a quattro volte l' asse minore della ellissi generante, oppure è ad una sfera descritta sull' asse maggiore come il quadrato dell' asse minore al quadrato della maggiore, o finalmente ella è ad una sfera descritta sulla sua asse minore come l' asse maggiore alla minore (1). Di una figura dotata di simili, ed altre proprietà esser dee la nostra terra, acciò spiegare si possano più agevolmente le precessioni de gl' equinozj con altre cose, che al sistema planetario appartengono, cioè di una sferoide oblata, come il Signore Cav. *Isacco Newton*, e *Huygens* con gran numero de i presenti Filosofi saggiamente difendono (2). Ciò per tanto si deduce prin-

(1) Tutto ciò si rileva dalle dimostrazioni di *Appollonio*.

(2) Se attentamente si considerino le cose, che della figura terrestre anno scritto gl' antichi Filo-

principalmente dalla rivoluzione della terra attorno la sua asse (1), dalla variazione de' i pendoli (2), e finalmente dalle misure con somma diligenza intraprese (3).

§. IX.

Per quanto appartiene alla rivoluzione della terra attorno la sua asse, è chiaro, che ogni corpo, che và in giro attorno ad un centro determinato, fa un continuo sforzo per allontanarsi da esso, come in un corpo posto in una fionda rapidamente agitata può agevolmente osservarsi; e questo sforzo, o sia forza centrifuga corrisponde alla grandezza del cerchio, che descrivono i corpi (4). Facendo pertanto la terra ogni giorno una rivo-

losofi *Orientali* secondo le relazioni di *Plutarco*, *Diogene Laerzio*, e *Stobeo*, non potrà certamente essere creduta nuova questa figura attribuita alla terra, come alcune altre ancora, che accennate sono da *S. Agostino*, *Origene*, *Lattanzio*, ed altri.

(1) Ved. §. IX.

(2) Ved. §. XI.

(3) Ved. §. XV.

(4) Da ciò apparisce chiaramente, che con un semplicissimo ragionamento si può alle volte dimostrare una verità, di cui la ricerca è costata a molti altri immense fatiche.

rivoluzione intorno la sua asse col movimento diurno, tutti i corpi, tutte le parti di materia, che la compongono, descrivono un qualche cerchio, e tutti di questa forza più o meno partecipano. Ella per così dire svanisce a i poli, e molta è sotto l' equatore, essendo quì il cerchio più grande degl' altri descritti da' diversi punti della superficie terrestre; onde anno provato i Filosofi essere la forza centrifuga sotto l' equatore $\frac{1}{289}$ ma parte della gravità ad essa opposta. Essendo in oltre l' attrazione quella, per cui i corpi, e le parti loro componenti a vicenda si uniscono, debbono queste concentrarsi attorno al loro centro in guisa di globo (1). In oltre le acque del mare si sostengono in equilibrio per tutta la terra, che può da alcuno concepirsi come formata di una materia poco diversa, e fluida (2), onde determinarne la

di

(1) Ved. l' Ottica del Signore *Newton*.

(2) Credono alcuni che una tale fluidità non possa accordarsi colla formazione delle montagne, come si legge nelle Memorie di *Parigi* dell' anno 1708. ove si parla della dissertazione del Signore *Giovanni Scheuchzero* Professore a *Zurigo* sopra la origine delle montagne, e la formazione della terra.

di lei figura colle leggi Idrostatiche. Ed in vero se i fluidi, che la terra compongono, fossero in perfetto riposo, il peso della colonna, che và dal centro all'equatore, uguale sarebbe al peso di quella, che và dal centro al polo, affinche le due colonne, che suppone si possono poste ne i respettivi loro tubi, sostenere si possano, e mantenersi in un costante equilibrio. Ma quella, che all' equatore corrisponde, è formata di materia, che la forza centrifuga ha renduta più leggiera: Adunque sarà più lunga di quella verso de i poli. Che se la specifica gravità delle acque fosse per tutto uguale, le colonne di esse essere dovrebbero della medesima altezza per conservare il loro equilibrio; ma essendo le colonne vicine all' equatore di maggiore, o minore peso specifico che le altre, sarà disuguale un tale equilibrio, con questa condizione però che meno alta essere debba la colonna della maggiore specifica gravità, e più alta quella di minore peso specifico. La disuguglianza adunque del peso specifico delle acque dimostra la elevazione della terra verso l' equatore; quantunque altre signre se ne posano dalle osservazioni di un tale innalza-

 men-

mento dedurre, come il Signore *D' Alembert* ha ultimamente esposto in alcune sue ricerche sopra differenti ed importanti punti del sistema del mondo. Quindi è che ha determinato da suo pari il Signore *Bouguer* essere la gravità primitiva equinoziale alla polare come 230. a 231.

§. X.

UN celeste fenomeno sembra confermare le mentovate dimostrazioni: Imperciocchè anno osservato gl' Astronomi che dal movimento regolare di alcune macchie scoperte sul disco di Giove sà egli una rivoluzione intorno la sua asse in 10. ore, oppure, come ultimamente osservò in *Firenze* il celebre Padre *Leonardo Ximenes*, in ore 9. e minuti 56'. Questa rivoluzione più veloce, che fa la terra in ore 23. e minuti 56', dee imprimere in tutte le parti di questo pianeta una gran forza centrifuga, che dee rendere piana la sua figura considerabilmente. Ed in fatti fù scoperto nel misurare i diametri di Giove, che egli era sensibilmente appianato verso i poli, di modo che il diametro dall' uno all' altro polo è a quello dell' e-

qua-

quattro come 12. a 11. essendo riuscito a i Mattematici di osservare ciò che non osservò il Signore *Derham* col suo Telescopio di 72. piedi, e colla macchina del Signore *Huygiens*, che trovasi adesso nella Reale Accademia di *Francia*. Tutto questo può riscontrarsi nella terra, come è facile cosa il dimostrare. E la forza centrifuga di un corpo, che descriva un cerchio, in ragione diretta del raggio, e raddoppiata inversa del tempo periodico, come dimostrò il Signore *Mairan* nelle Memorie di *Parigi* dell' anno 1720. 1734. 1735. e 1736. ed il Signore *Clairaut* l' anno 1735. e parimente i Signori *Bouguer*, *Manfredi*, *Stirling*, ed altri, come apparisce dalle Transazioni della *Inghilterra*, e finalmente i dottissimi comentatori del *Newton* i Padri *Jacquier*, e *Le-Seur* col Signore *Calandrini*, che unitamente illustrarono le opere Filosofiche, e Mattematiche di questo illustre autore. Ritrovò pertanto il Signore *Newton* un Teorema, in cui si afferma, che l' accrescimento del peso andando dall' equatore a i poli è come il seno verso della latitudine raddoppiata, oppure come il quadrato del seno retto

pella latitudine, e colla medesima proporzione crescono gl' archi de i gradi della latitudine nel meridiano. Se la materia frattanto, che sovrabbonda al centro, per cui la densità è ivi maggiore, si risguardi come densa uniformemente, allora sarà la gravità reciprocamente come la distanza dal centro, e quella, che sovrabbonda, sarà reciprocamente come il quadrato della distanza, quantunque abbia altri creduto che la gravità non solamente diminuisca con legge diversa da i quadrati delle distanze reciprocamente, ma eziandio con legge non esprimibile, essendo forse qualche costante quantità, oppure scemante secondo le semiordinate di qualche curva non ancora conosciuta da i Mattematici più eccellenti (1). Adunque secondo essi non più dovrebbonsi rappresentare le gravità dalle semiordinate della iperbola fra gl' asintoti, ma bensì dalle semiordinate di una trajettoria, che fa d' uopo il ritrovare; il che certa-

(1) Questo è stato creduto da alcuno de i più dotti Mattematici *Oltramontani*, ed ora si difende da altri, conforme crede ancora potersi dimostrare un grand' Astronomo mio amico, che di ciò ha dato già qualche saggio al pubblico.

tamente non è conforme a ciò, che anno già stabilito i Geometri più accreditati del secolo presente. Ma già si manifesta la figura di nostra terra, e la misura de i suoi diametri, de i quali quello dall' uno all' altro polo è più corto di quello dell' equatore 34. miglia *Inglesi*, e conforme dimostra il Signore *Huygiens* la ragione del maggiore al diametro minore è come 578. a 577. e secondo le dimostrazioni *Newtoniane* come 692. a 688. onde il medio diametro è di 7967. miglia *Inglesi*.

§. XI.

PAssiamo adesso all' esame delle variazioni de i pendoli per provare più chiaramente ancora lo sferoidismo della nostra macchina terrestre. Furono mandati verso l' equatore alcuni de i più rinomati Astronomi della *Francia* mercè la risoluzione laudevole di *Lodovico XIV.* che delle Scienze, e belle Arti era propagatore benefico e generoso, fra i quali eravi il Signore *Richer*, quale dimorando nella isola di *Cajenna* situata sotto il quinto grado di latitudine boreale nelle parti Orientali

dell' *America* nel mese di Agosto del 1662. oppure secondo altri del 1672. in atto di osservare il passaggio delle stelle fisse pel meridiano, vidde che il suo orologio a pendolo si muoveva più tardi ogni giorno per 2', 28" che in *Parigi*, in guisa tale che quel pendolo, che in *Parigi*, era 3. piedi, 8. linee, e $\frac{3}{5}$ convenne ridursi a 13. piedi, 7. linee, e $\frac{1}{4}$ acciò facesse le medesime oscillazioni che in *Parigi*, coma dopo 10. mesi osservò lo stesso *Richer*; onde era la differenza di una linea, e $\frac{1}{4}$. Ed'onde mai una tale differenza così improvvisa? Non altro certamente può dirsi se non che era la gravità a *Caienna* minore che in *Parigi*. E che ciò sia il vero, è manifesto che un pendolo di un orologio ben fabbricato è il più esatto cronometro cha possa trovarsi: Che perciò se questi nel suo movimento si allontani dalla situazione verticale, la forza che ve lo riconduce, è la gravità; e ciò segue più presto quanto essa è maggiore, e più tardi quanto è minore.

Non

Non permette il pendolo alla lancetta di accennare i minuti secondi sopra il quadrante se non dopo una delle oscillazioni; che se contrassegnasse minuti minori de i secondi impiegherebbe un tempo minore nel ricadere nella situazione verticale, e minore sarebbe la gravità. Dubitarono perciò i Signori *Picarto*, e *De la Hire*, che per il caldo grande dell' equatore dilatato si fosse il pendolo: Ed in fatti osservò il primo, che una verga di ferro, che nell' inverno più orrido era lunga un piede, divenne riscaldata al fuoco più lunga per l' eccesso di $\frac{1}{4}$ di linea; e l' altro, che una verga di 6. piedi nella più ardente estate era divenuta più lunga per l' eccesso di $\frac{2}{3}$ di linea. Laonde nel primo caso il calore fù maggiore che nel secondo, ed in questo maggiore delle parti esterne del corpo umano (1).

(1) Il corpo umano è più caldo dell' aria esterna, e niuno può vivere nell' aria, che abbia 90. gradi di calore. Eppure ne ha l' uomo 91. secondo le misure del Termometro di *Farhenheit*, ed alle volte 94. ed in alcune malattie talmente cre-

§. XII.

UNa verga di ferro lunga 3. piedi è più breve nel tempo d' inverno nella *Inghilterra*, che di estate all' equatore per $\frac{1}{6}$ di linea, e detraendo la differenza di una linea, e $\frac{1}{4}$ osservata da *Richer*, rimane certamente una linea, e $\frac{1}{12}$, che secondo le più precise dimostrazioni *Newtoniane*, ben si accorda con una linea, e $\frac{87}{1000}$. Vero è che i metalli nel calore dalla estate riscaldansi; ma non suole esporsi al calore estivo del sole la verga del pendolo. Onde concepire non puote giammai un calore uguale a quello della esterna superficie del corpo umano. Sono ancora io ben d' accordo col Signore *Boerhaave*, che asserisce negl' Elementi della sua Chimica avere il caldo una gran forza, che egli espan-

cresce, che le diversità del polso divengono molto maggiori, e crescono i diametri de i vasi sanguigni, come dimostra *Robinson*, in proporzione di 13195. a 10000. la velocità del sangue come 11487. a 10000. e finalmenne la forza del cuore come 17411. a 10000. Ved. *Of anim. Oeconomy*.

panfiva addimanda, e penetrare agevolmente per i pori de i corpi; ma non può essere tale da produrre una variazione così sensibile, quando ancora riscaldati fossero dal perfettissimo specchio ustorio de i celebri Signori *Tshirnausen*, e *Villette*, come ne fu fatta la sperienza, al riferire dell' *Ombergio*, e dell' *Artsoekero* nel reale palazzo di *Orleans*, conforme apparisce dalle Memorie dell' Accademia di *Francia*; quantunque, come ivi si può osservare nell' anno 1735. pretenda il Signore *De-Mairan* di avere osservata la dilatazione delle lamine col Termometro del Signore *De-Reamur*. Vi fu altresì un celebre Macchinista di *Dresda*, che fece, come racconta il *VVolfio*, uno specchio ustorio maggiore di quelli de i mentovati Professori, conforme insegna il *Trabrero*, ma nondimeno non ottenne l'intento; il che avvenne ancora, conforme ha raccontato il *Fulmio*, al celebratissimo *Nevvman* Ingegnero di *Vienna*. La variazione dell' atmosfera non può questo produrre, non essendo sempre la stessa a cagione delle diverse esalazioni, e de i diversi effetti, che producono

no i raggi solari, come fra gl' altri i dottissimi *A Costa*, *Boyle*, e *Mariotte* osservarono attentamente (1). Asserisce di più il rinomatissimo *Gimignano Montanari* in una lettera sopra le lagrime Filosofiche inviata a *Ferdinando* II. Gran Duca di *Toscana* avere avuto avviso di *Parigi* dal Sig. *Giovan' Domenico Cassini*, che gli strumenti Astronomici di bronzo faceano sensibile mutazione nel solo passaggio dalla tiepidezza di una stanza ben custodita al freddo dell' aria aperta, e soggiunge di avere egli osservato, che un bastoncello di vetro infuocato si scorciò nel raffreddarsi più della 50.ma parte. Abbenche per altro abbiano ciò creduto sì grandi uomini, io sono del partito del Signore *Giacomo Bernoulli*, che nel suo trattato della Figura della Terra ha provato non essersi questa mutazione giammai da veruno osservata, ne potersi osservare, come apparisce ancora da alcune riflessioni Mattematiche, quali si leggono nelle Transazioni della *Inghilterra*. Onde si può conchiudere, che la differenza dell' isocro-

(1) Ved. *Leonardo* da *Capua*, ove parla delle mofete.

croaiſmo de i pendoli non dipenda dal caldo maggiore, ne da gl' errori de gl' Aſtronomi, avvengache quantunque le oſservazioni di quelli non s' accordino eſattamente fra loro, gli errori contuttociò ſono così piccoli, che ſecondo il ſentimento del Signore *Newton*, poſſono ſenza alcuno ſcrupolo diſprezzarſi.

§. XIII.

LE oſservazioni del Signore *Richer* furono da altri Mattematici rinnovate in diverſi luoghi. Imperciocchè navigando il Signore *Halleio* nel 1677. verſo la iſola di *S. Elena* oſservò, che il ſuo orologio ſi muoveva più tardi che a *Londra*; che perciò fù coſtretto a rendere più corto il pendolo per una linea, e mezza. Oltre a ciò i Signori *Varin*, e *Des-Hayes* ritrovarono che la lunghezza di un pendolo, che oſcillava in ciaſcheduno minuto ſecondo, era nella ſpecula di *Parigi* 3. piedi, 8. linee con $\frac{5}{9}$, e nella iſola di *Gorea* era di piedi 3. e 6. linee con $\frac{5}{9}$ eſsendo la differenza dello

le lunghezze di 2. linee, come navigando essi ancora nell' anno medesimo verso le *Isole Caribe*, cioè *Guardelupa* e *Martinica* situate a levante delle *Antille* maggiori sul principio del mare del *Nort*, ritrovarono la lunghezza del pendolo essere di piedi 3. linee 6. $\frac{1}{2}$, il che si accorda con quel che ritrovò il Signore *Feuill* nel porto *Belo* in *America*, ove la lunghezza del pendolo era 3. piedi *Parigini*, 5. linee $\frac{7}{12}$, che fù indi ridotta a piedi 3. linee 5. $\frac{10}{12}$, e nuovamente a 36. pollici, 7. linee $\frac{7}{89}$. Di più dal Signore *Bonguer* fù ciò osservato nella città di *Quito* capitale del *Perù* molto vicina alla linea equinoziale, che è innalzata sopra 'l mare 1466. tese di *Parigi*; onde è il suo innalzamento secondo le Geografiche leggi una parte 2237.^{ma} del terrestre semidiametro, e ciò ancora nella vasta montagna di *Chimboraco*, ove i Signori *Bouguer*, e *De la Condamine* lo allontanamento verticale di un piombo, che da un filo pendea, al riferire del Si-

Signore *Maupertuis*, osservarono, potrebbe nella stessa guisa determinarsi. Tutto ciò confermarono i Signori *Couplet*, e *Tousles* nel viaggio, che fecero nel mese di Luglio dell' anno 1697. al *Brasile*, al *Portogallo*, ed a *Paraiba*, le osservazioni de i quali furono dal Signore *Desahes* attentamente corrette. Finalmente il Signore *Campbell* determinò che la lunghezza de i pendoli sotto l' equatore è a quella sotto i poli come 39000. a 39206. onde il diametro dell' equatore sarà a quello dell' uno all' altro polo come 190. a 189. e siccome sono i pesi reciprocamente come le distanze dal centro, così sarà l' uno all' altro diametro come 439468. a 441387. e posto il diametro della terra 19615800. piedi *Parigini*, sarà più alta la terra all' equatore che a i poli per l' eccesso di 41. migliaia in circa secondo le più diligenti dimostrazioni.

§. XIV.

Della dottrina de i pendoli oscillanti debitori ne siamo a *Cristiano Ugenio*, che dimostrò oscillare tra due semicicloidi, come dopo lo *Sturmio*, *Ti-*

cone

coine, *Langreno*, e *Vendelino* fù osservato dal *Riccioli*, e dal Padre *Mersenne*; il che peraltro non fù noto al gran *Galileo* luma chiarissimo della nostra *Toscana*,

Di cui la fama ancor nel mondo dura.

I dottissimi Padri *Le-Seur*, e *Jacquier* co i celebri Padri *Boscovich*, e *Maire* determinarono ultimamente in *Roma* la lunghezza de i pendoli. Si servirono essi di un metodo accuratissimo somministratogli dal Signore *De-Mairan*, che nelle Memorie di *Parigi* del 1735. dichiarato ritrovasi. Si provvederono di un buono orologio fabbricato in *Londra* dal celebratissimo *Graham* e loro trasmesso da Monsignore *Leprotti* (1), quale con un telescopio drizzato ad una qualche stella fissa regolavano nel fare le osservazioni per conoscere esattamente il movimento di mezzo del Sole. In una macchina immobile posero due piani orizzontali, da uno de i quali pendeva un filo, che per mezzo di viti tra certe lamine racchiudeasi di me-

(1) Fù Medico Pontificio.

metallo composte; l'altro sensibilmente innalzavasi, e toccava un globo, che era al filo sospeso. Misurarono la distanza dal punto della sospenzione al punto infimo del globo con una misura esattissima di due piedi mandata da *Londra* dal Padre Abbate *D. Diego Revillas* Geronimino Accademico di quella Reale Società, in cui era racchiusa una riga mobile per costruire una latitudine di quattro piedi (1). Il globo era di piombo, e di esso il semidiametro $\frac{603}{1000}$ parti di un piede di *Londra*,

ed il peso once 4. $\frac{3}{8}$, cioè grani 2520. Era il filo di foglie di aloe lungo piedi *Inglesi* 21. $\frac{1}{2}$, e di peso di 5. grani; onde il peso del filo di 44. dita era al peso del globo come 1. a 2955. ed il peso di 35. dita al peso del globo come 1. a 3715. Che perciò contate le oscillazioni, ed i tempi delle medesime, si ritrova la fun-

(1) Di questo Padre gode il pubblico diverse operette Mattematiche inserite nella raccolta delle Memorie di Fisica, e Storia Naturale, che si fa in *Lucca* dal Signore *Giuliani*.

lunghezza di mezzo del pendolo. Ritrovata pertanto una vibrazione uguale ad un minuto secondo di tempo del moto di mezzo del sole, se il piede orario paragonato col piede *Inglese* sia come 392. a 360. non riuscirà malagevole ridurre per mezzo de i calcoli analitici tutte le altre misure. Sono certamente le lunghezze de i pendoli come i quadrati de i tempi delle oscillazioni, e perciò reciprocamente come i quadrati de i numeri delle oscillazioni isocrone, conforme ha dimostrato fra gl' altri il Signore *Mouton* Canonico di *Lione*. La lunghezza di un pendolo, che vibra i secondi, essere dee secondo il Signore *Huygens* 3. piedi, 3. pollici, e $\frac{3}{10}$ di un pollice per la riduzione del Signore Cavaliere *Giacomo Moor*, che si accorda col pendolo del Signore *Mouton* lungo 8. pollici, e $\frac{2\frac{1}{2}}{10}$ per vibrare 132. volte in un minuto. Adunque si conchiude, che dalla esattezza delle osservazioni, e dalla perfezione degli strumenti ritrovasi l' isocronismo de i pendoli, e da questo la maggiore forza centrifuga, da cui lo innalzamento di nostra terra.

RA-

RAGIONAMENTO FILOSOFICO ISTORICO SOPRA LA FIGURA DELLA TERRA.

PARTE TERZA

§. XV.

Imane da osservare sol tanto, se dalle misure degl' archi de i meridiani si possa ciò confermare sicuramente. Il Signore *Giovanni Gaspero Einseschmidio* Mattematico di *Strasburgo* si diè a credere di avere ritrovato, che i gradi terrestri minori divenivano quanto più alcuno a i poli

si avvicinava: Quindi è che giusta le misure dello *Snellio* un grado terrestre in *Olanda* era minore che in *Francia*, come conobbe il *Picarto*, e questi minore che in *Italia*, come osservò il *Riccioli*, le di cui misure non si accordarono con quelle dello *Snellio*, essendovi la differenza di 7550. pertiche, come osserva *Maupertuis* ne i suoi Elementi di Geografia. Onde poscia fu stabilito, che per un minore spazio di un meridiano viaggiare si dovesse per ritrovare un nuovo grado nell' altezza del polo, come dalla Storia dell' Accademia Reale di *Parigi* dell' anno 1713. chiaramente apparisce. Ancora il vecchio Signore *Cassini* confermato aveva un tale argomento paragonando le proprie osservazioni con quelle, che avanti di esso aveva già fatte nella *Francia* il *Picarto*: Imperciocchè nel misurare la distanza tra *Amiens*, e *Malvoisina* ritrovò, che la estensione sola di un grado terrestre era verso il polo di 342360, piedi *Parigini*; ed il Signore *Cassini* osservò, che la distanza dall' Osservatorio Reale di *Parigi*, e la città di *Collioure* nel *Rossiglione* era di piedi *Parigini* 342600, e la differenza fu

indi

indi corretta da gl' Accademici. Laonde essendo i luoghi scelti dal *Picarto* più lontani dall' equatore di quelli scelti dal *Cassini*, dovrebbero essere i gradi terrestri maggiori verso l' equatore che verso i poli. Ma l' opposto ha dimostrato il Signore *Maupertuis* misurando lo stesso arco con uno strumento ben fabbricato dal Signore *Graham*, determinando, che la misura dell' arco celeste tra Perseo, e il Drago applicata alla misura terrestre era di 57183. esapede di *Parigi*; ed il Signore *Newton* ridusse le prime misure de i Signori *Picarto*, e *Cassini* a 57100. il che non molto si allontana da quelle, che da *Norwood*, e da altri prese furono nella *Inghilterra*. Per altro il Signore *De-Mairan* da alcune osservazioni de i pendoli pretende confermare la figura ellittica della terra, dimostrando di più, che la gravità disuguale de i corpi non dipende dalla disuguale distanza de i medesimi dal centro, avvengache ne i luoghi di differente latitudine essere dovrebbe differente la lunghezza del pendolo; lo che si può conietturare senza veruna difficoltà essere contrario alle osservazio-

ni de i Signori *Picarto*, e *De la Hire*, che asseriscono essere isocrone le oscillazioni in *Parigi*, in *Bajona* di *Francia*, ed in *Uranoburgo* di *Danimarca*, quantunque molto differiscano nella latitudine, essendo nel primo luogo gradi 43. $\frac{1}{2}$, e nell' altro 55. 3'. Con queste, ed altre molte prove pretendono alcuni de i Filosofi dimostrare essere la terra una elissoide allungata a i poli, e all' equatore abbassata, aggiungendo descrivere essa una ellissi, il di cui asse trasverso è di 40'. in circa (1). E' certo però, che il signore *Cassini* nel misurare la distanza tra l' osservatorio Reale di *Parigi*, e la città di *Collioure* nel *Rossiglione* trovò essere un grado del circolo massimo terrestre, come dicemmo, di 342600. piedi *Parigini*; ma è certo altresì, che simile misura da quelle in certa maniera dipendeva, che prese il *Picarto*, secondo il quale era un grado australe 57097. esapede, ed il boreale 56960. Erano i gradi tra l' osservatorio Reale, e *Collioure* in latitudine di 6. 18'. 57". e

(1) Questa misura difficilmente dimostrasi con esattezza Geometrica.

57". e quelli in altra parte verſo *Dunkerken* città ſituata ſulle ſponde del mare nella *Fiandra Franceſe* erano 2 12'. 9". Il grado più auſtrale verſo *Collioure* era di eſapede 58019. ed il più boreale verſo *Dunkerken* 56224.; onde era il grado di mezzo 57100. La diſtanza fra *Collioure*, e *Dunkerken* ritrovata fù di eſapede 486156. contenendo gradi 8. 31'. 11". 50"'. che fù corretta, come ſi legge nella Storia dell' Accademia di *Francia* del 1720. Sembra però, che ſimili miſure favoriſcano più toſto la oppenione della terra a i poli allungata, che le sferoidiſmo avendo determinato il Signore *Caſſini* per mezzo dell' angolo delle verticali eſſere un grado del meridiano 57060. pertiche (1). Miſurando egli l' intiero meridiano di *Francia* lo diviſe in dua archi, cioè da *Parigi* alla eſtremità meridionale, e parimente da *Parigi* alla eſtremità ſettentrionale di quel vaſtiſſimo Regno. Da tali miſure deduſſe alcune conſeguenze in favore dello allungamento terreſtre a i poli, come

 dalle

(1) Non ſi accorda una tale miſura colle altre più moderne.

dalle di lui opere nel 1718. pubblicate apparisce.

§. XVI.

PIU' corrette però, più esatte, e più alla verità conformi furono certamente le ultime misure, che anno preso per ordine di *Lodovico XV.* e ad istanza del Conte di *Maurepas* altri de i più celebri Astronomi della *Francia*. Erano essi ben persuasi si dalla rivoluzione della terra, come dall' isocronismo de i pendoli dovere la terra essere appianata a i poli, ed innalzata all' equatore: Onde le misure del Signore *Cassini* credute non furono giuste, e diligentemente corrette. Incoraggiati adunque da sì laudevole impresa andarono alcuni di essi verso il polo artico, altri all' equatore, acciò le loro misure più decisive fossero di quelle, che prese furono sol tanto nel regno di *Francia*: Tanto è vero, che non avvi quistione, per cui più che per alcun altra si è profuso di oro da i Principi, e di fatica da gl' uomini rinomati per il sapere, e per la

lunga

lunga sperienza quanto per la ricerca della figura terrestre. Quelli, che andarono al *Perù* nelle vicinanze del equatore, furono i Signori *Godin*, *Bouguèr*, e *De la Condamine*, e nella *Lapponia* verso il cerchio polare i Signori *Maupertuis*, *Clairaut*, *Camus*, *Le Monnier*, e *Outhier*. Queste ultime della *Lapponia*, contrarie sono a quelle del Signore *Cassini* essendo i gradi maggiori, posciache ove il meridiano taglia il cerchio polare è stato trovato un grado di 57438. pertiche, cioè intorno a 100. pertiche maggiore di quel che fosse giusta le misure del Signore *Cassini*. Avendo essi misurato con un ottimo strumento la sola estenzione dell' arco, che aveva già misurato il Signore *Picarte*, osservarono il grado nella latitudine di 49. gradi, 22'. di 57183. pertiche maggiore per la estenzione di 208. che non lo determinò il mentovato Signore *Cassini*. Quando misurati si sono esattamente due gradi di un meridiano può facilmente determinarsi il valore di alcuno di essi servendosi del teorema del Signore *Newton*, che dimostra, che i gradi del meridiano dall'

equatore a i poli crescono come il quadrato del seno di latitudine. Adunque se crescono i gradi dall' equatore a i poli, può credersi essere colà innalzata la terra, e quà abbassata, accordandosi tutto ciò colle mentovate misure. Da esse non sono molto diverse quelle, che furono prese all' equatore da i Mattematici *Francesi*, e che principalmente da gli *Spagnoli* sono state con somma diligenza raccolte (r). Anno queste somministrato a gl' eruditi non poche cognizioni Astronomiche, e Geografiche, quali nelle Memorie Scientifiche *Inglesi*, *Italiane*, *Francesi*, *Moscovite*, e *Prussiane* descritte principalmente ritrovansi.

§. XVII.

(r) Vedansi gli eruditissimi viaggi dell' *Ulloa* nazionale di *Spagna*, che da tutte le più coltivate nazioni *Europee* con molto plauso sono stati accolti, e che dalla lingua *Spagnola* recati sono nella *Francese*. Da tutto ciò apparisce avere apportato molto vantaggio i primi viaggiatori, che anno somministrato e coraggio, e cognizioni alle più coltivate nazioni, e di più non doversi defraudare la nostra *Italia* di una giustissima lode recatali da *Cristofano Colombo Genovese*, e da *Amerigo Vespucci Fiorentino*, e da altri, che ad imitazione di loro molte imprese generosamente condussero a fine.

§. XVII.

NOn mancarono ancora uomini di gran nome, che nella nostra *Italia* qualche misura prendessero. Avendo perciò il chiarissimo Padre *Boscbovicb* pensato di misurare qualche grado nello Stato *Romano*, ottenne nel 1750. per mezzo dell' Eminentissimo Cardinale *Silvio Valenti* la facoltà, e protezione della Santità di *Benedetto XIV.* Pontefice dottissimo, e zelantissimo per portarsi col celebre Padre *Maire* a misurare uno spazio anche maggiore di due gradi, affinche determinare si potesse la curvatura terrestre ne i luoghi di quello Stato (1). Questa fù certamente ritrovata da essi molto minore di quel che osservata si fosse quasi sotto la medesima latitudine nella *Francia* meridionale da gl' Accademici di *Parigi*, le misure de i quali non tutte si accordano con quelle, che il Signore Abbate *La Caille* ha

(1) Una simile impresa ha pensato fare eseguire nel *Piemonte* S. M. *Carlo Emanuello III.* Rè di *Sardegna*, e di *Cipro*, Duca di *Savoja &c.* al Padre *Beccaria*, e ad altri Professori della Reale Università di *Torino* nel corrente anno 1760.

ha prese nello istesso anno 1750. nella parte australe al *Capo di Buona Speranza*. Osservandosi per altro, che dalla proporzione delle forze del sole, e della luna, e dalla quantità della precessione annua de gl' equinozj può determinarsi quale sia la precessione, che dal sole, e dalla luna nasce in ciascheduno anno, senza ricorrere alle immaginate supposizioni o della quantità delle parti fluide, che nella parte esteriore della terra contengonsi, o delle leggi della densità delle parti solide interne di essa terra, o finalmente della ellitticità de i meridiani, somministransi certamente a i Matematici del presente secolo alcune importantissime riflessioni, che la questione, di cui favelliamo, anno illustrata alcun poco. Non può negarsi, che parlandosi nell' anno 1751. della figura, e grandezza della terra secondo la correzione delle misure de i gradi terrestri del *Perù*, e della *Lapponia* fosse stato creduto, che le *Newtoniane* proporzioni de gli assi terrestri, e le simili uniformità delle parti componenti la nostra terra alle osservazioni non si opponessero. Ma il celebratissimo Padre *Paolo Frisio* nella

Dis-

Differtazione del movimento diurno della terra pubblicata nel 1756. e colla giunta di molte ed importanti dimostrazioni nel 1759. che giustamente degna fù riputata di premio da gl' Accademici di *Berlino*, parlando de i gradi, che misurati furono nell' *Affrica*, e nella *Italia* ben conobbe, che questi colle simili uniformità delle parti terrestri non accordavansi. E sebbene possa ciò alcuna volta addivenire, la quistione nondimeno al riferire del Signore *D' Alembert* sempre più rendesi difficile, ed oscura, poco meno di quanto renduta si era nelle età precedenti.

§. XVIII.

SEmbrò nondimeno allo stesso Padre *Frisio* che dal paragone di alcune delle osservazioni già fatte potesse crederli almeno sicura la proporzione *Newtoniana* de gl' assi terrestri, ritrovandosi in essa così piccoli errori, che nella pratica Astronomica indubitatamente possono disprezzarsi. E d' onde mai, alcuno dirà, è addivenuto, che un grado del meridiano nella latitudine di 43. 1' di 56979. e-

56979. essendo *Parigine* da i Padri *Boscovich* e *Maire* osservato fosse, quando da altri di 57098. era stato già ritrovato? Non altro invero può immaginarsi se non che la diversa situazione de i luoghi producesse tale differenza. Ma senza esaminare ciò che in altri tempi fecero i Matematici già divisati, e tralasciando le ricerche particolari de i Signori *De Thury*, *La Caille*, e molti altri, che poco sù altre misure fra loro paragonarono, avvertire si dee, che la irregolarità delle più alte, e scoscese montagne, come sopra dicemmo (1), de i piani più vasti, e de i mari più tempestosi può agevolmente non piccole differenze produrre: Imperciocchè difficilmente supponghonsi somiglianti le montagne di *Chimboraco*, di *Kitti*, *Tornea*, de i *Pirenei*, e del *Promontorio di Buona Speranza*, in guisa tale che non dee recare meraviglia se nelle montagne fra *Roma*, e *Rimini* la Trigonometrica misura de i gradi comparisca diversa, giacchè la direzione stessa della gravità diversa sovente apparisce, come i Signori *D' Alembert*, *Simpson*, ed altri molti chia-

(1) Ved. §. V. XIII. &c.

chiaramente dimostrano. La diversità grande di pensamenti, che ha cotanto signoreggiato ne i secoli più rimoti, come da *Plutarco*, *Diogene Laerzio*, *Stanleio*, e *Bruckero* principalmente può rilevarsi, e le varie quistioni, che la ricerca della terrestre figura ha prodotte, fanno chiaramente conoscere altro non essere, che una comune disgrazia per lo avanzamento delle cognizioni umane il ritrovarsi alcuni fatti, che quantunque apparisčano cognizioni semplici, ed immediate di principj già conosciuti, contuttociò per lungo tempo occulti rimasi sono, se pure non sieno manifestati per mezzo di replicate osservazioni, e ricerche. Per lo che non trovandosi, come alcuna volta suole accadere, altro partito, a cui appigliarsi, fintantoche il tempo ci rechi quei nuovi lumi, onde abbisognamo, pare che convenga sol tanto il sapere aspettare quando fia d' uopo, e non astenersi ancora dal dubitare quando è permesso. E sebbene la ricerca della terrestre figura ha cagionate molte difficoltà, conforme ho dichiarato in questo Filosofico, e Storico ragionamento, nondimeno è accaduto sovente

vente a i più celebri, ed ingegnosi Matematici di ritrovare con molta gioja altre cose di gran rilievo per le Fisiche ed Astronomiche Discipline, in quella guisa appunto che la quadratura del cerchio, ed altre molte cose, che inutilmente alcuna volta cercavansi, anno somministrato a i Filosofi un gran numero di cognizioni, la ricerca delle quali superflua riputavano. Verrà però il tempo, al riferire di *Seneca*, in cui ciò, che nascondesi, diverrà palese, e recherà meraviglia a gl' uomini più saggi della posterità, che la nostra industria non ci abbia fatto conoscere alcune cose, che essi con evidenza invidiabile agevolmente conosceranno.

IL FINE.